

- 1 -

**Beschreibung**

**Modulares Schutzraumsystem, insbesondere zum Transport von Personen und/oder Gegenständen**

5

Die Erfindung betrifft ein modulares Schutzraumsystem, insbesondere zum Transport von Personen und/oder Gegenständen nach dem Oberbegriff des ersten Patentanspruchs.

10 Nach DE 197 54 708 A1 ist ein Militärfahrzeug zur Personenbeförderung bekannt, mit einem im hinteren Teil des Fahrzeuges angeordneten Mannschaftsraum. Die Form des Mannschaftscontainers ist im Schnitt entlang zur Fahrzeuglängsrichtung in wesentlichen Rechteckig und im  
15 Schnitt quer zur Fahrzeuglängsrichtung zuerst sich linear erweiternd und dann nach unten verjüngend ausgebildet. Die im Mannschaftscontainer befindlichen Sitze sind aus einer Einstiegsposition in eine Transportposition schwenkbar und auf Konsolen montiert, die auf dem Fahrzeugboden befestigt  
20 sind. Wie aus Fig. 4 und 7 erkennbar, bildet der Fahrzeugboden auch die Standfläche für die darin befindlichen Personen. Der entscheidende Nachteil dieser Lösung besteht darin, dass bei einer Detonation aus dem Bodenbereich des Fahrzeuges, die sich darin befindlichen

- 2 -

Personen durch den sich in den Mannschaftsraum wölbenden Boden stark gefährdet sind.

Ein mobiler Container mit einem Arbeitsraum und einem Maschinenraum ist aus DE 100 35 563 C2 bekannt. Dabei ist  
5 der Container quaderförmig ausgebildet, wodurch das gleiche Problem wie bei der vorgenannt aufgeführten Lösung zu verzeichnen ist. Über die Ausführung des Gehäuses zur Gewährleistung gegen äußere Bedrohungen wurden keine Ausführungen gemacht. Es ist jedoch aus den Zeichnungen  
10 ersichtlich, dass dazu offensichtlich keine besonderen Vorkehrungen getroffen wurden.

Ein spezieller Gehäuseaufbau für gepanzerte Fahrzeuge wird in DE 36 35 741 C1 beschrieben, wobei eine Vielzahl nichtmetallischer Panzerplatten aus faserverstärktem  
15 Kunststoff an einem Tragrahmen mittels Klemmleisten befestigt ist. Damit werden gem. Fig. 1 Gehäuse mit kubischem oder quaderförmigem Aufbau, auf jeden Fall immer mit flächigen Seitenelementen-, Decken- und Bodenelementen, hergestellt. Ebenfalls ein Gehäuse zum ballistischen Schutz  
20 wird in EP 0631 659 B1 vorgestellt. Dabei erfolgt die Befestigung der Platten an Profilschienen über Keile. Auch hier sind nur Gehäuse mit flächigen Seitenelementen herstellbar. Diese vorgenannten Ausführungen sind für viele Einsatzfälle ungeeignet.

- 3 -

Aufgabe der Erfindung ist es, ein modulares Schutzraumsystem, insbesondere zum Transport von Personen und Gegenständen, zu entwickeln, welches einen zuverlässigen Schutz vor äußeren militärischen oder terroristischen Angriffen und auch gegen verschiedenste 5 Minen gewährleistet und welches einfach unterschiedlichen Einsatzzwecken anpassbar und kombinierbar ist.

Diese Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des ersten Patentanspruchs gelöst, vorteilhafte Ausbildungen 10 ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Das modulare Schutzraumsystem dient insbesondere zum Transport von Personen und/oder Gegenständen und weist mindestens ein container-/kapselartiges Gehäuse und ein darin angeordnetes Aufnahmesystem für die Personen und/oder 15 Gegenstände auf, wobei erfindungsgemäß das Aufnahmesystem in Richtung zum Boden des Gehäuses entkoppelt gelagert ist und/oder der Behälter eine, die Deflektion von Blastwellen gewährleistende, Form aufweist. Dies wird dadurch gewährleistet, dass zwischen dem Aufnahmesystem und dem 20 Boden des Gehäuses ein Abstand/Zwischenraum vorhanden ist, in welchem eine feste und/oder schock- und/oder energie- und/oder projektilresistente Struktur bzw. Strukturen angeordnet ist/sind.

Dazu weist die Struktur eine Versteifungsstruktur in Form 25 eines Bodenträgers in Form einer Rahmenstruktur und/oder

- 4 -

energieabsorbierende und/oder stoßabsorbierende bzw. projektilresistente Elemente auf. Die Versteifungsstruktur ist bevorzugt auf Basis von Aluminium, Magnesium, Stahl, Faserverbundstrukturen oder Kombinationen daraus in  
5 homogener oder perforierter Ausführung gefertigt; die energieabsorbierenden und/oder stoßabsorbierenden Elemente bestehen vorzugsweise aus Faserverbundwerkstoffen, Elastomeren, Schäumen, Wabenstrukturen, nachwachsenden Rohstoffen (z.B. Holz, Kork, usw.) oder Kombinationen  
10 daraus.

Die Anordnung der Versteifungsstrukturen erfolgt in Richtung zum Gehäuse und die Anordnung der energieabsorbierenden und/oder projektilresistenten Elemente in Richtung zum Innenraum des Gehäuses oder  
15 umgekehrt. Es können sich auch Versteifungsstrukturen und energieabsorbierenden und/oder stoßabsorbierenden Elemente abwechseln.

Das Aufnahmesystem wird mittels eines Befestigungssystems  
20 lagebestimmt, welches am Gehäuse über dem Abstand/Zwischenraum zwischen Aufnahmesystem und dem Boden angreift. Das Aufnahmesystem weist ein Grundelement/eine Grundplatte und bedarfsweise ein oder mehrere Sitze auf.  
Jeder Sitz ist über das Befestigungssystem am Gehäuse  
25 angebunden.

- 5 -

Das Befestigungssystem wird durch eine oder mehrere im oberen oder seitlichen Bereich des Gehäuses angelenkte erste Befestigungselemente/Streben gebildet, welche eine Verbindung zu den Sitzen aufweisen.

5 Alternativ ist es möglich, das Befestigungssystem durch eine oder mehrere im oberen oder seitlichen Bereich des Gehäuses angelenkte zweite Befestigungselemente/Streben auszubilden, welche eine Verbindung zu dem Grundelement/der Grundplatte aufweisen.

10 Das Befestigungssystem kann in ein oder mehreren Freiheitsgraden elastisch und stoßabsorbierend ausgebildet sein. Zusätzlich können die Sitze am Befestigungssystem federnd aufgenommen werden.

Das Grundelement/die Grundplatte kann direkt oder über eine  
15 Zwischenschicht auf den Strukturen aufliegen. Alternativ kann auch eine Lagerung der Grundplatte über die Befestigungselemente erfolgen.

Generell sollte das Grundelement/die Grundplatte nicht direkt am Gehäuse anliegen.

20 Es werden vorteilhafter Weise schock- und energieabsorbierende Sitze eingesetzt, wobei jeweils zwei Sitze mit ihren Rückenlehnenbereichen aneinander anliegen und voneinander wegweisende Sitzflächen aufweisen können.

- 6 -

Bevorzugt werden die ersten Befestigungselemente an den Rückenlehnen und am darüber liegenden Bereich des Behälters befestigt.

- 5 Die Sitzflächen sind in Sitzhöhe über dem Grundelement/der Grundplatte angeordnet.

Die containerförmigen Gehäuse können zusätzlich mit Sichtmitteln (direkte oder indirekte, z.B. Fenster, Teleskope, Winkelspiegel, elektronische Sichtmittel),

- 10 Ausrüstungen zur Selbstverteidigung (Nebelmittel, Wurfanlagen, Waffenstation - die unter Schutz bedienbar ist -, Schießbereiche), Klimaanlage, Notstromversorgung, ABC-Schutzanlage, Brandschutzanlage usw. ausgerüstet sein.

Zur Gewährleistung einer variablen Ausstattung sind die

- 15 Sitze und/oder das Befestigungssystem leicht demontierbar.

Die containerförmigen Gehäuse sind somit einfach umrüstbar, z.B. als Personentransportcontainer, Kommunikationsfunkcontainer, medizinische Station, Energieerzeugungscontainer, Container zur Trinkwasseraufbereitung, Gefechts-

- 20 standeinrichtung, Material- oder Munitionstransportcontainer, Wohn-, Schlaf- oder Sanitärcontainer.

Jedes Gehäuse weist zumindest an einer Seite eine Tür/ein Türsystem oder eine Durchgangsöffnung auf, wobei die Tür/das Türsystem blastresistent ist und/oder eine

- 25 redundante Notausstiegsfunktion aufweist.

- 7 -

Vorzugsweise wird jeweils eine Tür/ein Türsystem oder Durchgangsöffnung an einer oder beiden Endseiten/Polseiten jedes Gehäuse angeordnet.

Das Gehäuse weist im vertikal und rechtwinklig zu seiner  
5 Längsachse verlaufenden Schnitt einen kreisförmigen, ovalen oder sechseckigen Querschnitt oder eine Kombination aus Konturen mit sphärisch gekrümmten Bereichen und ebenen Bereichen auf und besteht aus Faserverbundwerkstoff, metallischem Werkstoff, Beton oder Kombination daraus.  
10 Weiterhin können in das Gehäuse Wabenstrukturen, Schäume oder nachwachsende Rohstoffe (z.B. Holz, Kork, usw.) integriert sein.

Es können Faserverbundwerkstoffe auf Basis von Glas-, Aramid-, Carbon-, Polyester-, Polyethylen-, Polypropylen-  
15 Werkstoffen oder Hybriden oder deren Kombinationen unter Verwendung thermoplastischer oder duroplastischer Binder eingesetzt werden, deren Faserstruktur als 2D oder 3D Gewebe, Gelege, Gestricke oder Gewirke aufbaubar ist.

20 Als metallische Strukturen der Behälterwand sind z.B. folgende Werkstoffe oder deren Kombinationen einsetzbar:

- Stähle, z.B. hochfeste Stähle, Feinkornstähle, austenitische Stickstoffstähle, Manganstähle, Manganhartstähle, Panzerstahl;

- 8 -

- Aluminium, ballistisches Aluminium, Aluminiumlegierungen,
- Titan und Titanlegierungen.

Weiterhin können in den Aufbau der Behälterwand  
5 energieabsorbierende Verbundstrukturen in Form von Wabenstrukturen, Nomexwaben, Schäume und nachwachsenden Rohstoffen sowie deren Kombinationen integriert sein.

Auch die Verwendung von Beton, bevorzugt ballistischer Beton, hochfester Stahlbeton oder Leichtbeton für den  
10 Behälter ist möglich.

Zum Schutz gegen alle äußeren Bedrohungen kann direkt oder im Abstand auf der/in der Wandung des Behälters eine Panzerung vorgesehen sein, die direkt auf einer Grundstruktur sitzt oder durch einen Spalt davon  
15 beabstandet ist. Es ist möglich, die Wandung des Behälters als derartige Grundstruktur auszubilden. Die Panzerung kann auch mit einem dahinter liegenden Liner (splitterunterdrückende Folie) kombiniert sein. Bevorzugt ist die Panzerung in Richtung zur Außenseite des Behälters  
20 angeordnet. Sie besteht z.B. aus Keramik oder einer Keramikverbundstruktur, metallischen Werkstoffen oder Faserverbundwerkstoffen oder entsprechenden Kombinationen und kann als passive oder reaktive Panzerung ausgebildet sein. Auch der Einsatz aktiver modularer Schutzraumsysteme  
25 ist möglich.



- 9 -

Bevorzugt wird dabei eine Behälterform mit kreisförmigem Querschnitt verwendet, da von dieser Form eine höhere Widerstandsfähigkeit gegen Blastbelastungen zu erwarten ist, da durch diese Behälterform die Blastwellen deflektiert werden. Im Vergleich zu Behältern mit rechteckigem Querschnitt kann durch das erfindungsgemäße zylindrische Konzept das Gewicht und die Angriffsfläche um ca. 20% reduziert werden. Dabei erfolgt die Hauptenergieaufnahme durch Blast, Projektile und Minen bevorzugt über äußerlich zurüstbare/ggf. auswechselbare Module. Dies bietet eine hohe Flexibilität in taktischer Hinsicht, da das modulare Schutzraumkonzept den jeweiligen taktischen Einsatzsituationen angepasst werden kann. Die Behältergrundstruktur dient dann lediglich zur Aufnahme der „Restenergie“.

Das Gehäuse kann auf der Basis eines gegossenen, geschweißten, in Wickeltechnik erzeugten Behälters oder eines blasgeformten Behälters hergestellt werden.

Die Behälter können dabei an ihrer Außen- und/oder Innenseite mit zusätzlichen metallischen und/oder nicht-metallischen Schichten versehen sein und die Grundstruktur für Befestigung der Panzerung bilden.

Insgesamt kann das Gehäuse einen mehrschichtigen Aufbau aus einer Kombination von Panzerung, harte Stoßbelastungen aufnehmenden sowie energieabsorbierenden Strukturen

- 10 -

aufweisen. Es bietet somit Schutz gegen sämtliche verschiedene Bedrohungen und militärische sowie terroristische Angriffe, ausgehend von kleinkalibriger Munition bis zu Panzerabwehrwaffen und Flugkörpern mit  
5 Hohlladungsgefechtkörpern, dabei unter anderem auch gegen Splitter aus Mörser und Artilleriegranaten.

Es wird insgesamt mit diesem neuartigen Schutzraumkonzept ein direkter Schutz ab 14,5mm Hartkern-Projektilen und höher, ein zuverlässiger Minenschutz gegen Blast-Projektile  
10 und eine hervorragende Abwehr terroristischer Ladungen, bei welchen meist große Mengen Sprengstoff und Splitterladungen von der Seite eingesetzt werden, gewährleistet.

Insbesondere durch die Entkopplung des Aufnahmesystems in Richtung zum Boden des Gehäuses durch einen  
15 Abstand/Zwischenraum zwischen dem Aufnahmesystem und dem Boden des Gehäuses, in welchem eine feste und/oder schock- und/oder energie- und/oder stoßabsorbierende Struktur bzw. Strukturen angeordnet ist, wird ein hervorragendes modulares Schutzraumsystem gegen Minen (z.B. Blastminen mit  
20 und ohne Splitterwirkung, projektilbildende Minen zur Panzerabwehr, Blastladungen mit terroristischem Hintergrund wie Autobomben oder Kofferbomben mit und ohne Splitterwirkung) geschaffen. Die Detonationswirkung, die meist auf den unteren Bereich des Behälters trifft, wird  
25 von den Strukturen aufgenommen und absorbiert, so dass die

- 11 -

auf dem Aufnahmesystem befindlichen Personen und/oder Gegenstände nicht gefährdet sind. Weiterhin wird ein Teil der Stoßwellen insbesondere durch eine Gehäusewandung mit sphärisch gekrümmter Kontur deflektiert.

- 5 Es ist weiterhin möglich, den Behälter mit einer Radar- und Infrarotabschirmung sowie mit einer elektromagnetischen Abschirmung zu versehen.

Der Behälter ist entweder Teil eines Fahrzeuges oder von einem Fahrzeug aufnehmbar. Dazu ist außen am Gehäuse ein  
10 Tragegestell oder eine Rahmenstruktur mit Transportaufnahmen befestigbar, welche(s) dessen direkte Aufnahme auf einem Fahrzeug oder einem herkömmlichen Container bzw. Containertransportfahrzeug gestattet.

Im Rahmen des modularen Schutzraumsystems ist es möglich,  
15 mehrere containerförmige Gehäuse direkt untereinander oder über Adapterelemente miteinander zu koppeln. Jedes Adaptersystem weist dabei bevorzugt drei oder vier Andockpositionen auf, die zum angrenzenden Gehäuse geöffnet oder verschließbar sein können. Dadurch ist es möglich,  
20 Container mit verschiedenen Ausstattungen und Funktionen variabel in Ausstattung und Anzahl miteinander zu einem komplexen Schutzraumsystem zu kombinieren.

Mit der Erfindung wird ein neuartiges modulares Schutzraumkonzept geschaffen, welches in höchstem Maße die  
25 Sicherheit der darin befindlichen Personen und Gegenstände

- 12 -

bei militärischen und terroristischen äußeren Angriffen gewährleistet und durch seine Umrüstbarkeit und den variablen Aufbau unterschiedlichsten Einsatzzwecken anpassbar ist.

5

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen und zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- 10 Fig. 1 und 2: Behälter mit kreisförmigem Querschnitt,  
Fig. 3: Längsschnitt gem. Fig. 1 durch den Behälter,  
Fig. 4: Behälter mit elliptischem Querschnitt,  
Fig. 5: Behälter mit nach unten und oben sphärisch  
gekrümmter Oberfläche und abgeflachten  
15 Längsseiten,  
Fig. 6: Behälter mit im Querschnitt nach unten sphärisch  
gekrümmter Oberfläche und nach oben sich  
verjüngender trapezförmiger Kontur,  
Fig. 7: Behälter mit sechseckigem Querschnitt,  
20 Fig. 8a bis 8d: Kombinationsmöglichkeiten mehrerer  
Behälter,  
Fig. 9a bis 9d: Kombination mehrerer Behälter unter  
Verwendung eines Adaptersystems.

- 13 -

Gem. Fig. 1 weist der Behälter 1 einen kreisförmigen Querschnitt auf. Das Aufnahmesystem 2 besteht aus einer Grundplatte 3 auf welcher Sitze 4 über Verbindungselemente 5 befestigt sind. Jeweils zwei Sitze 4 grenzen mit ihren Rückenlehnenbereichen 4.1 aneinander und weisen voneinander wegweisende Sitzflächen 4.2 auf. Die Rückenlehnen 4.1 sind über Befestigungselemente/Streben 6 am darüber liegenden Bereich des Gehäuses 1 befestigt. An den Streben 6 ist ein Kopfschutz 7 vorgesehen. Die Sitzflächen 4.2 befinden sich in Sitzhöhe über der Grundplatte 3. Von den Sitzen 4 sind Personen P aufgenommen, welchen die Grundplatte 3 als Trittpläche und zum Abstützen der Füße dient. In Richtung zur Oberseite des Behälters 1 ist genügend Kopffreiheit vorhanden.

Unter der Grundplatte 3 ist in dem durch deren Abstand A von der Unterseite des Gehäuses 1 gebildeten Raum 8 eine Struktur 9 vorhanden, die es gestattet die bei einer Detonation unter dem Behälter sich ausbildende Deformation aufzunehmen. Dies kann zusätzlich durch feste und/oder energie- und/oder stoßabsorbierende Struktur 9 in hohem Maße erreicht werden. Dadurch sind die Personen P in ihrer Aufnahmeposition geschützt.

Die Struktur 9 besteht hier aus einem Bodenträger 9.1 aus Aluminium (alternativ Magnesium und/oder Faserverbundstrukturen) mit gewichtssparender Perforation 9.1a, welcher

- 14 -

an der Innenseite des Behälters 1 aufliegt und sich nach oben im Querschnitt verjüngt. Der beidseitig zur Verjüngung gebildete Bereich ist mit Hartschaum 9.2 gefüllt. Der Hartschaum 9.2 und der Bodenträger 9.1 sind von einer  
5 Platte 9.3 (alternativ einer Folie) abgedeckt. Über der Platte 9.3 ist eine metallische Waben-Struktur 9.4 angeordnet (alternativ kann auch eine Schaumstruktur verwendet werden). Anstelle dieses Strukturaufbaues sind auch andere Varianten in Reihenfolge und Materialauswahl  
10 möglich, die hier nicht näher beschrieben sind. Gem. dieses Ausführungsbeispiels sitzt die Grundplatte 3 direkt auf der Struktur 9.

Der Aufbau der Gehäusewandung 10 des Behälters 1 ist von innen nach außen folgender:

- 15     - schallisolierender Bezug 10.1,
- erste Schicht aus glasfaserverstärktem Kunststoff 10.2, gewickelt,
- Waben-Struktur 10.3, (metallisch oder nichtmetallisch oder Schaumstruktur)
- 20     - zweite Schicht aus glasfaserverstärktem Kunststoff 10.4,
- Schutz gegen Projektile, Minen und Blastladungen 10.5.

Am Außendurchmesser des Behälters 1 ist ein Tragegestell oder eine Rahmenstruktur 11 mit Transportaufnahmen zur  
25 Aufnahme in einem gestrichelt angedeuteten

- 15 -

Standardcontainer 12 vorgesehen. Einen fast identischen Aufbau weist das modulare Schutzsystem gem. Fig. 2 auf. Der Bodenträger 9 ist hier jedoch nicht perforiert ausgebildet und die Wabenstruktur 9.4 sitzt über der Bodenplatte 5.

5 Weiterhin ist an der Rückseite/Vorderseite des Behälters 1 eine Tür oder eine Türöffnung T angedeutet. Es ist weiterhin schematisch dargestellt, dass im Innenraum des Behälters 1 Displays D angeordnet sein können. Neben entsprechenden Anzeigeelementen können die Behälter 1

10 selbstverständlich mit den verschiedensten Ausrüstungen ausgestattet sein. Die Befestigungselemente 6 für die Sitze 4 sind mittels eines Adaptersystems 6.1 am Gehäuse 1 befestigbar und dadurch leicht auswechselbar.

Den Schnitt A-A entlang der Längsachse L des Gehäuses 1

15 (ohne Rahmenstruktur 11 mit Transportaufnahmen und Container) gem. Fig. 1 zeigt Fig. 3. Es sind in Längsrichtung des Behälters 1 mehrere Sitze 4 (in diesem Fall 6 paarweise in Reihe hintereinander) angeordnet. Die Sitze 4 sind über die Streben 6 am Adaptersystem 6.1

20 befestigt. An beiden Endseiten des Gehäuses 1 befinden sich Türen T, die eine nach außen konvex gewölbte Form besitzen und eine Schichtstruktur aufweisen, die der des Gehäuses 1 entspricht. Die Türen 1.1 sind dabei abnehmbar ausgebildet.

Es ist aus dieser Darstellung die spantenartige Ausbildung

25 des Bodenträgers 9.1 entnehmbar. Die anderen Bestandteile

- 16 -

der Struktur (Hartschaum 9.2, Platte 9.3 Aluminium-Waben-Struktur 9.4) sind hier aus Gründen der Übersichtlichkeit ebenfalls nicht dargestellt.

Insbesondere durch allseitig konvex gekrümmte Oberfläche  
5 wird ein äußerst zuverlässiger Schutz gegen verschiedene Bedrohungen gesichert, da die Deflektion von Blastwellen, gewährleistet ist, unabhängig davon, aus welcher Richtung die Geschosse oder Detonationen auftreffen.

10 Einen Behälter 1 mit identischem Aufbau und gleicher Ausstattung wie in Fig. 1 und 2, jedoch mit ovalem Querschnitt ist in Fig. 4 und ein Behälter 1 mit nach unten und oben sphärisch gekrümmter Oberfläche und abgeflachten Seiten in Figur 5 dargestellt.

15 Einen Behälter 1 mit im Querschnitt nach unten sphärisch gekrümmter Oberfläche und nach oben sich verjüngender trapezförmiger Kontur zeigt Fig. 6. Die Grundplatte 3 ist hier von der Struktur 9 um einen Luftspalt L beabstandet und über Befestigungselemente 6, die strebenförmig  
20 ausgebildet sind, im seitlichen Bereich des Gehäuses 1. Die Befestigung des Sitzes 4 an dessen Lehne 1.1 oben am Gehäuse 1 kann damit entfallen. Zwischen den zweiten Befestigungselementen 6.2 und der Gehäusewandung 10 ist energieabsorbierendes Material (nicht dargestellt)



- 17 -

vorgesehen. Ebenfalls können im Behälter 1 Display D und Schrank- und/oder Ablageelemente S vorgesehen sein.

Einen Behälter 1 mit sechseckigem Querschnitt zeigt Fig. 7.

Auch hier ist die Grundplatte 3 von der Struktur 9 um einen  
5 Luftspalt L beabstandet. Die Lagefixierung der Grundplatte 3 und der Sitze 4 erfolgt über an den Sitzlehnen 4.1 und an der Grundplatte 3 angeordnete Befestigungsmittel 6, die jeweils mit dem Gehäuse 1 verbunden sind.

Diese „schwebende“ Lagerung des Aufnahmesystems gem. Fig. 6  
10 und 7 bietet zusätzliche Sicherheit.

Die Kombination mehrere Behälter ist in Fig. 8a bis 8d dargestellt. Es können mehrere in Containern C angeordnete Systeme 1.1, 1.2, 1.n usw. neben und/oder übereinander  
15 gestapelt werden und sind über die Türöffnungen untereinander begehbar.

Weiterhin kann unter Verwendung eines Adaptersystems P gem. Fig. 9a bis 9d ein modularer Aufbau und die Kombination von  
20 Containern/Gehäusen 1.1, 1.2, 1.n usw. zu einem hervorragenden komplexen Schutzraumsystem geschaffen werden.

**Patentansprüche**

1. Modulares Schutzraumsystem, insbesondere zum Transport von Personen und/oder Gegenständen, mit mindestens  
5 einem container-/kapselartigen Gehäuse und einem darin angeordneten Aufnahmesystem für die Personen und/oder Gegenstände, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Aufnahmesystem in Richtung zum Boden des Gehäuses entkoppelt gelagert ist und/oder der Behälter eine, die  
10 Deflektion von Blastwellen gewährleistende, Form aufweist.
2. Modulares Schutzraumsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse im vertikal und  
15 rechtwinklig zu seiner Längsachse verlaufenden Schnitt einen kreisförmigen, ovalen oder sechseckigen Querschnitt oder eine Kombination aus Konturen mit sphärisch gekrümmten Bereichen und ebenen Bereichen aufweist.
- 20
3. Modulares Schutzraumsystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Aufnahmesystem und dem Boden des Gehäuses ein Abstand/Zwischenraum vorhanden ist.
- 25

- 19 -

4. Modulares Schutzraumsystem nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Abstand/Zwischenraum feste und/oder schock- und/oder energie- und/oder stoßabsorbierende Strukturen angeordnet sind.
- 5
5. Modulares Schutzraumsystem nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Struktur eine Versteifungsstruktur in Form eines Bodenträgers oder und Form einer Rahmenstruktur aufweist.
- 10
6. Modulares Schutzraumsystem nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Versteifungsstruktur auf Basis von Aluminium, Magnesium, Stahl, Faserverbundstrukturen oder Kombinationen daraus in
- 15
- homogener oder perforierter Ausführung gefertigt ist.
7. Modulares Schutzraumsystem nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Struktur energieabsorbierende und/oder stoßabsorbierende Elemente aus
- 20
- Faserverbundwerkstoffen, Schäumen, Wabenstrukturen, nachwachsenden Rohstoffen (Holz, Kork,...) oder Kombinationen daraus aufweist.
8. Modulares Schutzraumsystem nach einem der Ansprüche 3
- 25
- bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- 20 -

Versteifungsstrukturen in Richtung zum Gehäuse und die energieabsorbierenden und/oder stoßabsorbierenden Elemente in Richtung zum Innenraum des Gehäuses angeordnet sind oder umgekehrt oder dass sich

5 Versteifungsstrukturen und energieabsorbierende und/oder stoßabsorbierende Elemente abwechseln.

9. Modulares Schutzraumsystem nach Anspruch einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das

10 Aufnahmesystem über den Strukturen mittels eines Befestigungssystems lagebestimmt wird, welches am Gehäuse oberhalb des Abstandes/Zwischenraumes zwischen Aufnahmesystem und dem Boden angreift.

15 10. Modulares Schutzraumsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Aufnahmesystem ein Grundelement/eine Grundplatte aufweist.

11. Modulares Schutzraumsystem nach einem der Ansprüche 1

20 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Aufnahmesystem ein oder mehrere Sitze aufweist.

12. Modulares Schutzraumsystem nach Anspruch 9 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Sitz einerseits mit

25 dem Grundelement/der Grundplatte verbunden ist und

- 21 -

andererseits über das Befestigungssystem eine Verbindung zum Gehäuse aufweist.

13. Modulares Schutzraumsystem nach einem der Ansprüche 1  
5 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Befestigungssystem durch eine oder mehrere im oberen oder seitlichen Bereich des Gehäuses angelenkte erste Befestigungselemente/Streben gebildet wird, welche eine Verbindung zu den Sitzen aufweisen.

10

14. Modulares Schutzraumsystem nach einem der Ansprüche 1  
bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Befestigungssystem durch eine oder mehrere im oberen oder seitlichen Bereich des Gehäuses angelenkte zweite  
15 Befestigungselemente/Streben gebildet wird, welche eine Verbindung zu dem Grundelement/der Grundplatte aufweisen.

15. Modulares Schutzraumsystem nach einem der Ansprüche 1  
20 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Befestigungssystem in ein oder mehreren Freiheitsgraden stoßabsorbierend ausgebildet ist.

- 22 -

16. Modulares Schutzraumsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Sitze am Befestigungssystem stoßabsorbierend aufgenommen sind.
- 5 17. Modulares Schutzraumsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Grundelement/die Grundplatte auf den Strukturen direkt oder über eine Zwischenschicht aufliegt.
- 10 18. Modulares Schutzraumsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Grundelement/die Grundplatte nicht am Gehäuse anliegt.
- 15 19. Modulares Schutzraumsystem nach einem der Ansprüche 10 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Sitze schock- und energieabsorbierend ausgebildet sind.
- 20 20. Modulares Schutzraumsystem nach einem der Ansprüche 10 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils zwei Sitze mit ihren Rückenlehnenbereichen aneinander anliegen und voneinander wegweisende Sitzflächen aufweisen.
21. Modulares Schutzraumsystem nach einem der Ansprüche 10 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten

- 23 -

Befestigungselemente an den Rückenlehnen und am darüber liegenden Bereich des Behälters befestigt sind.

22. Modulares Schutzraumsystem nach einem der Ansprüche 10  
5 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Sitzflächen in Sitzhöhe über dem Grundelement/der Grundplatte angeordnet sind und die Verbindung zur Grundplatte über stab- und/oder plattenförmige Verbindungselemente erfolgt.

10

23. Modulares Schutzraumsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse mit einem oder allen der nachfolgenden Ausrüstungen ausgestattet werden kann: Sichtmitteln, Ausrüstungen  
15 zur Selbstverteidigung, Klimaanlage, Notstromversorgung, ABC-Schutzanlage, Brandschutzanlage.

24. Modulares Schutzraumsystem nach einem der Ansprüche 10 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Sitze und/oder  
20 das Befestigungssystem daraus entfernbar/demontierbar sind.

25. Modulares Schutzraumsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Gehäuse  
25 umrüstbar sind als Personentransportcontainer,

- 24 -

Kommunikationsfunkcontainer, medizinische Station,  
Energieerzeugungscontainer, Container zur Trinkwasser-  
aufbereitung, Gefechtsstandeinrichtung, Material- oder  
Munitionstransportcontainer, Wohn-, Schlaf- oder  
5 Sanitärcontainer.

26. Modulares Schutzraumsystem nach einem der Ansprüche 1  
bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Gehäuse  
zumindest an einer Seite eine Tür/ein Türsystem oder  
10 eine Durchgangsöffnung aufweist.

27. Modulares Schutzraumsystem nach Anspruch 26, dadurch  
gekennzeichnet, dass die Tür/das Türsystem  
blastresistent ist und/oder eine redundante  
15 Notausstiegsfunktion aufweist.

28. Modulares Schutzraumsystem nach Anspruch 26 oder 27,  
dadurch gekennzeichnet, dass eine Tür/ein Türsystem  
oder Durchgangsöffnung an einer oder beiden Endseiten  
20 jedes Gehäuse angeordnet ist.

29. Modulares Schutzraumsystem nach einem der Ansprüche 1  
bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere  
containerförmige Gehäuse direkt oder über  
25 Adapterelemente miteinander koppelbar sind.



- 25 -

30. Modulares Schutzraumsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse aus Faserverbundwerkstoff, metallischem Werkstoff, Beton oder Kombination daraus gefertigt ist.

5

31. Modulares Schutzraumsystem nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass in das Gehäuse Wabenstrukturen, Schäume oder nachwachsende Rohstoffe (Holz, Kork,...) integriert sind.

10

32. Modulares Schutzraumsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse zumindest teilweise aus einem durch Wickeltechnik erzeugten Behälter besteht.

15

33. Modulares Schutzraumsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse zumindest teilweise aus einem blasgeformten Behälter gebildet wird.

20

34. Modulares Schutzraumsystem nach einem der Ansprüche 30 bis 33, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse einen mehrschichtigen Aufbau aufweist.

- 26 -

35. Modulares Schutzraumsystem nach einem der Ansprüche 30 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse gepanzert ist.

5 36. Modulares Schutzraumsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 35, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter Teil eines Fahrzeuges oder von einem Fahrzeug aufnehmbar ist.

10 37. Modulares Schutzraumsystem nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter ein Aufnahmesystem zur Aufnahme auf einem Fahrzeug oder in einem Container aufweist.

15

20

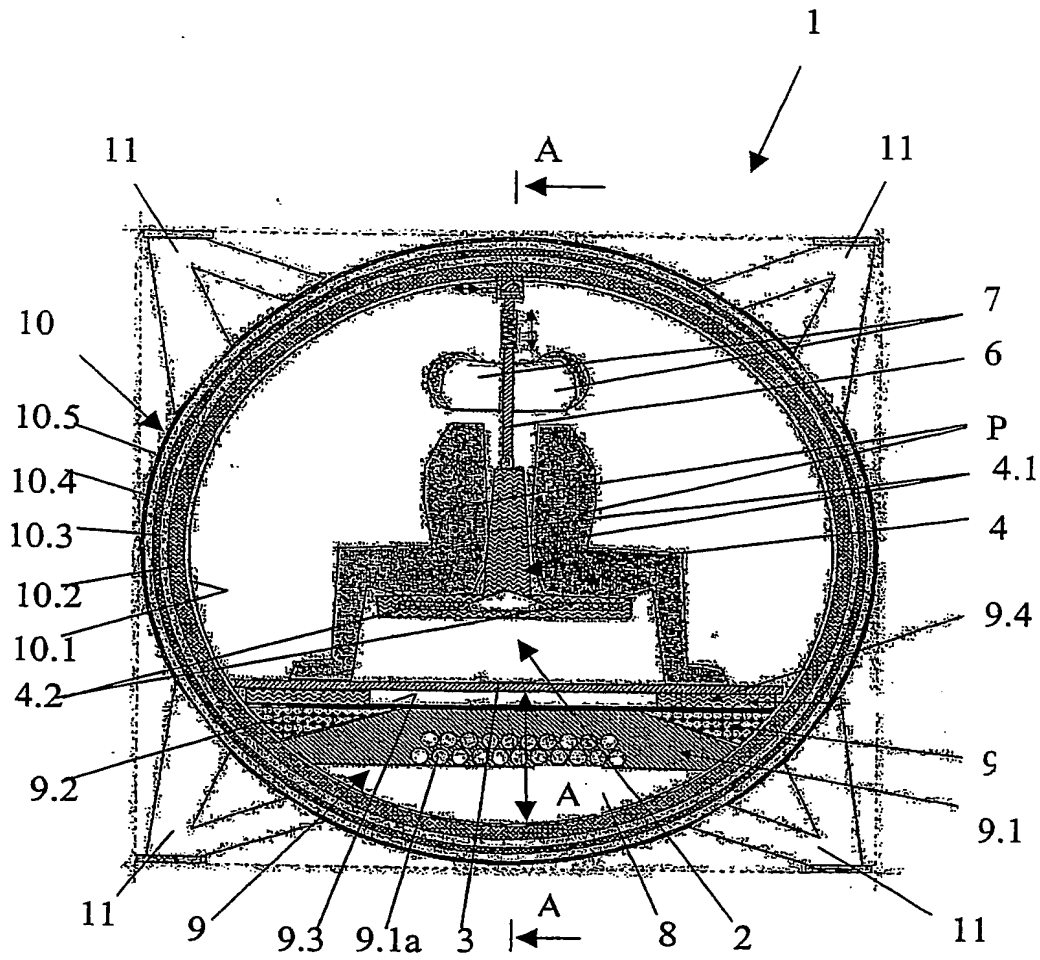


Fig. 1

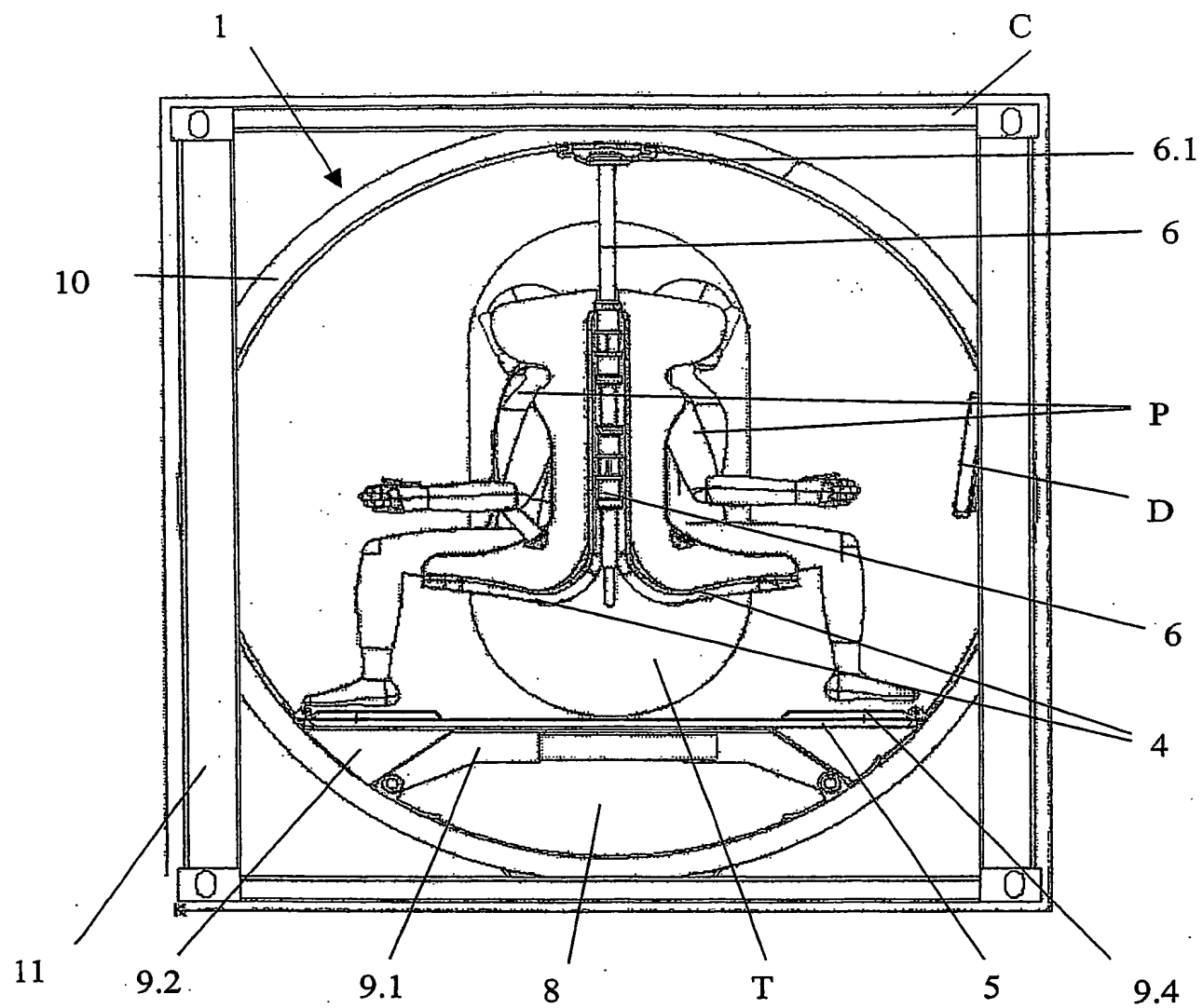


Fig. 2

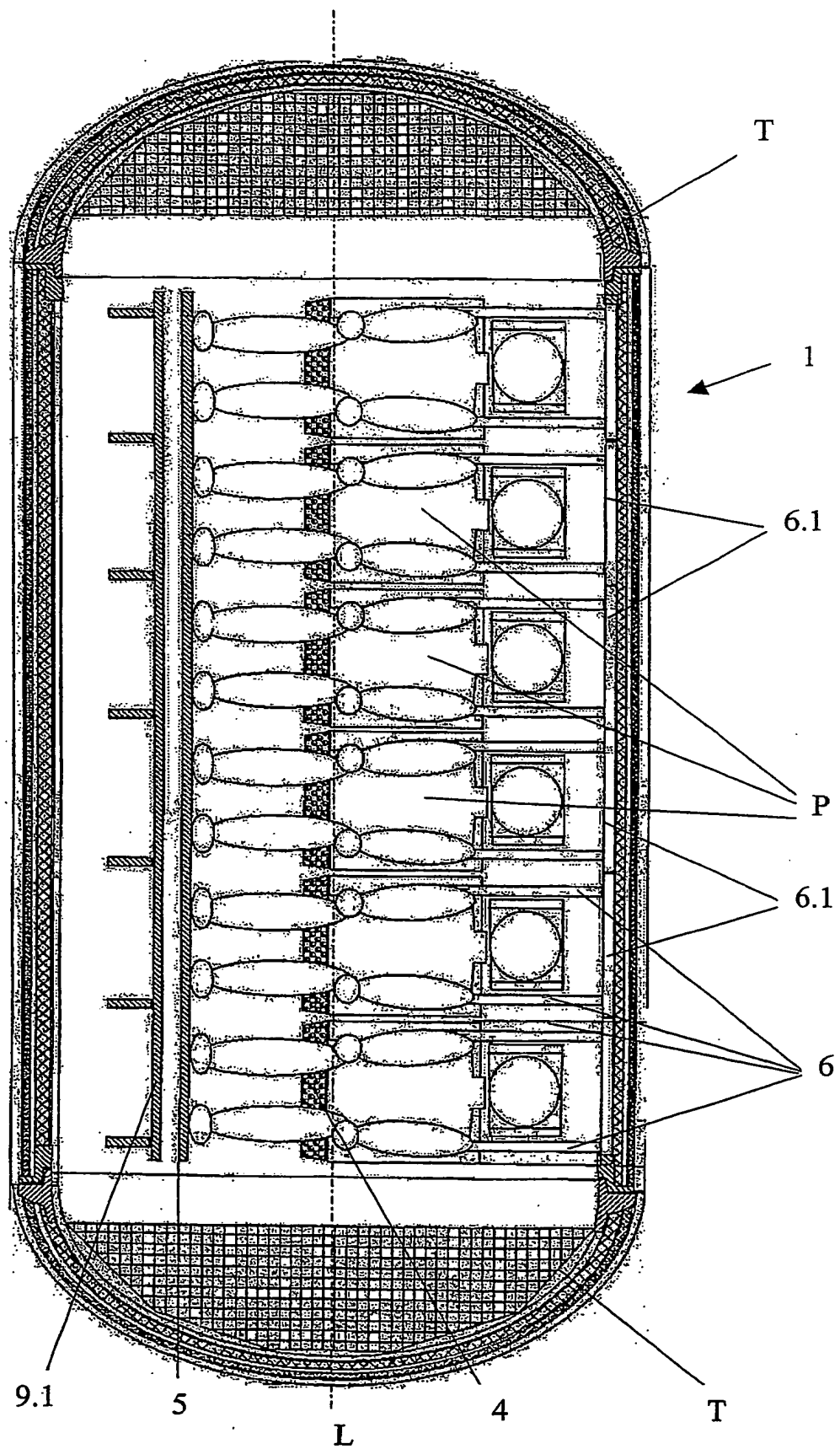


Fig. 3

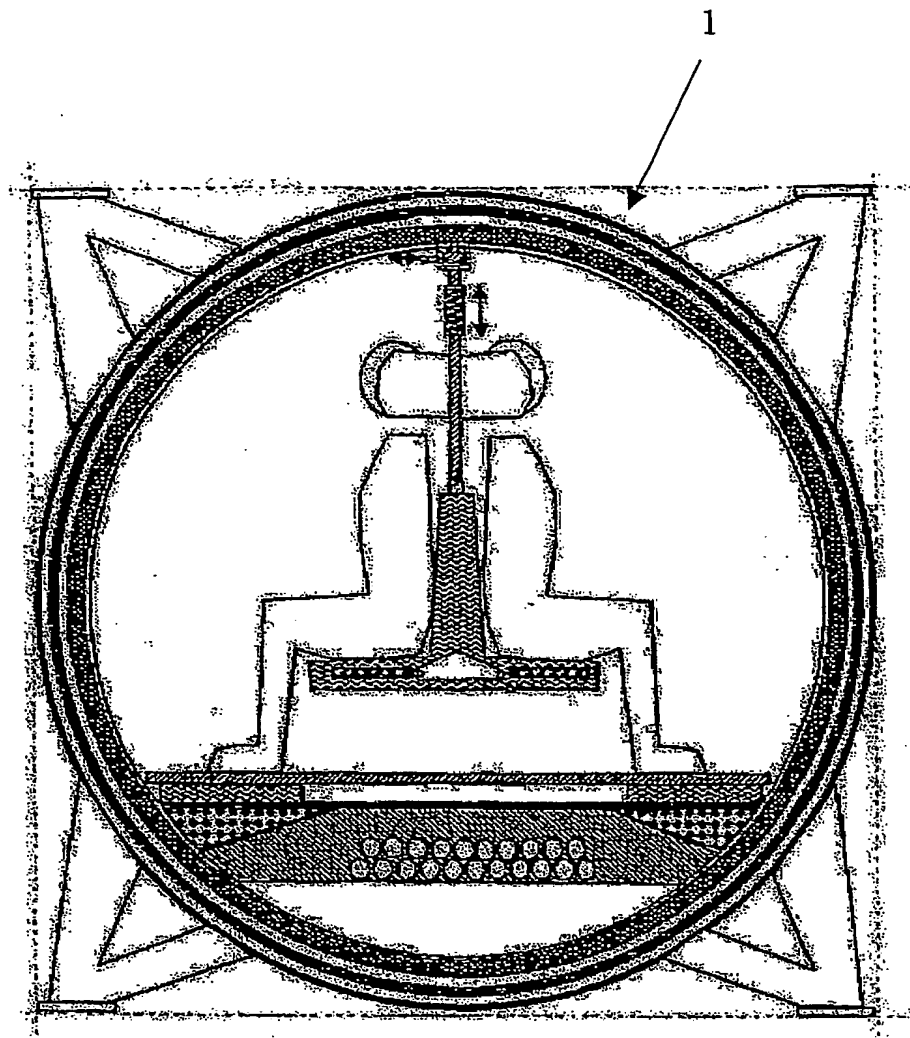


Fig. 4

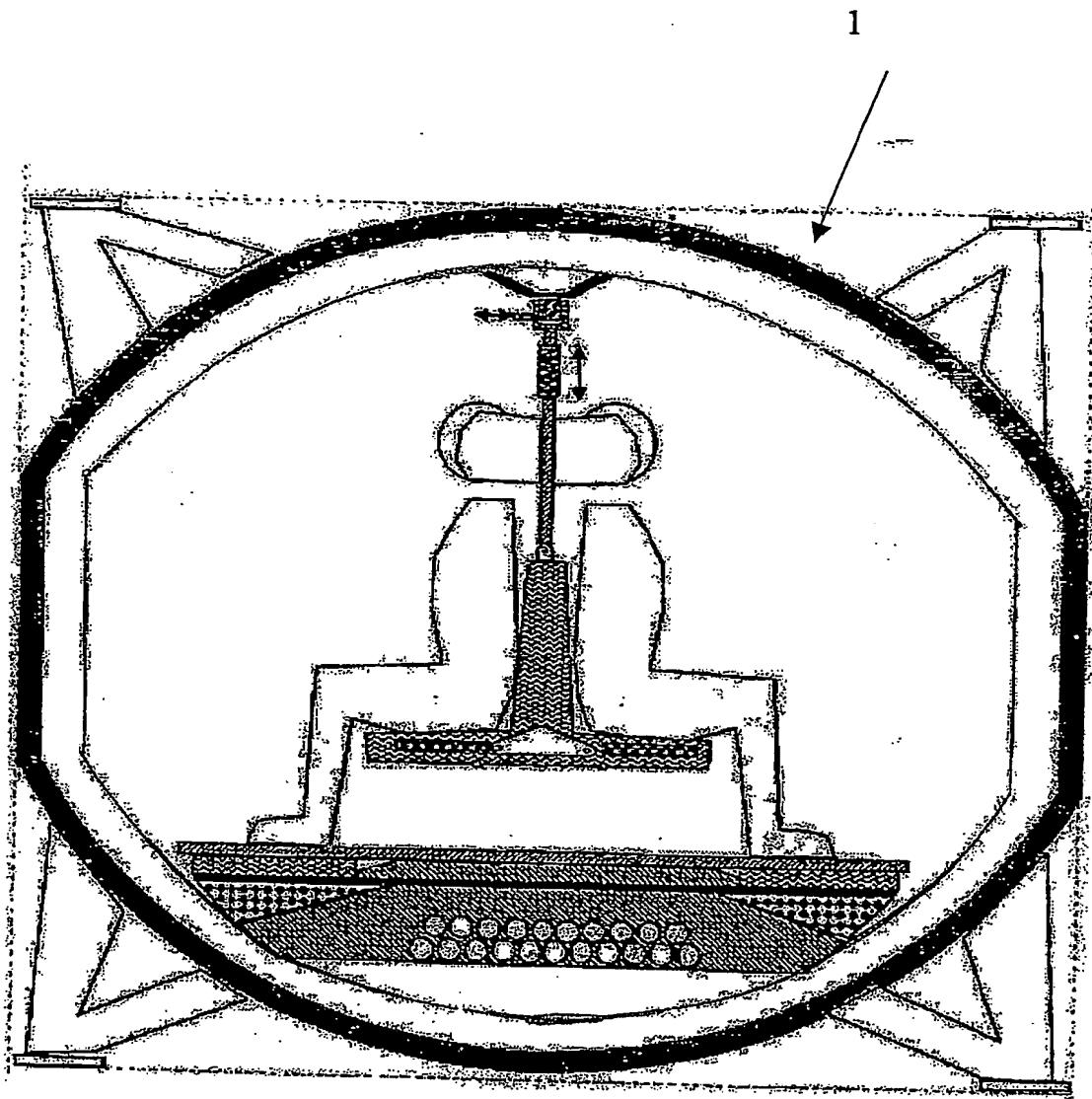


Fig. 5

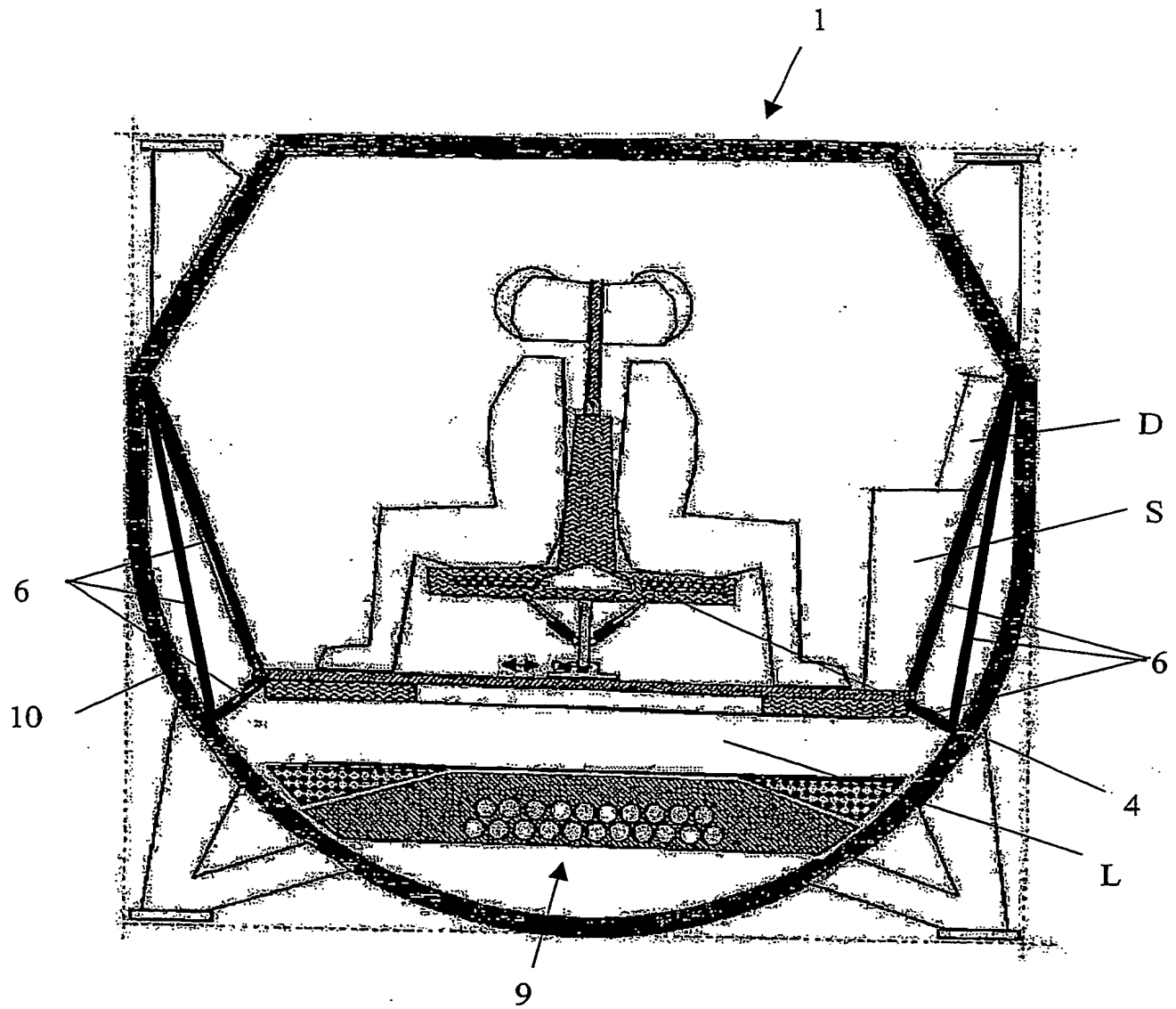


Fig. 6



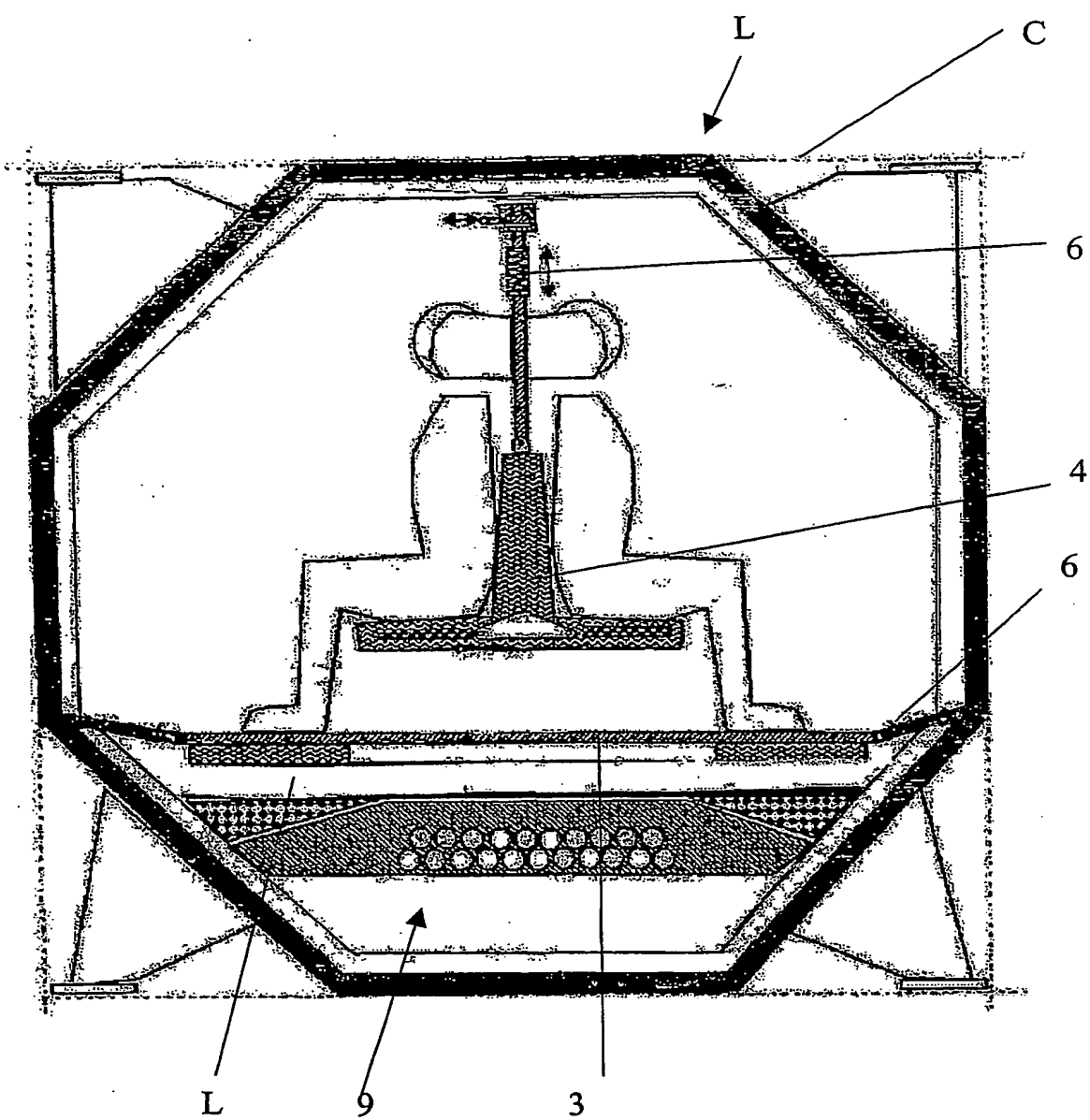


Fig. 7

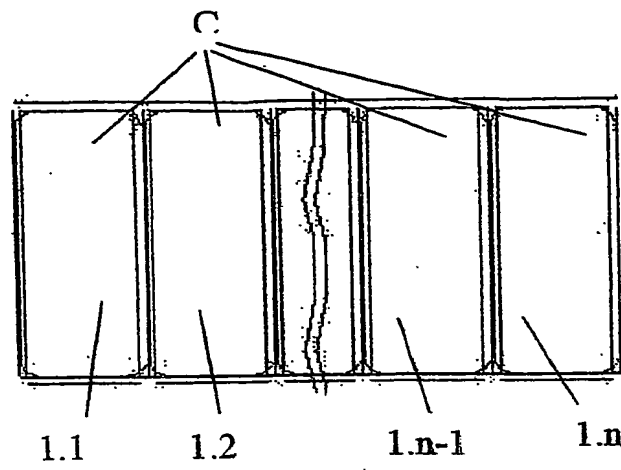


Fig. 8a

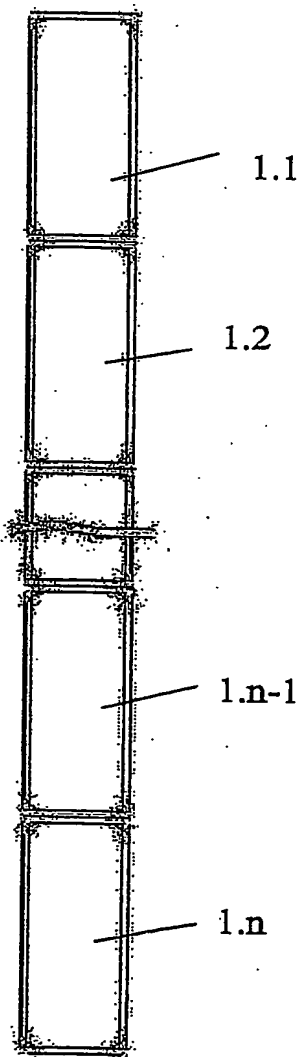


Fig. 8b

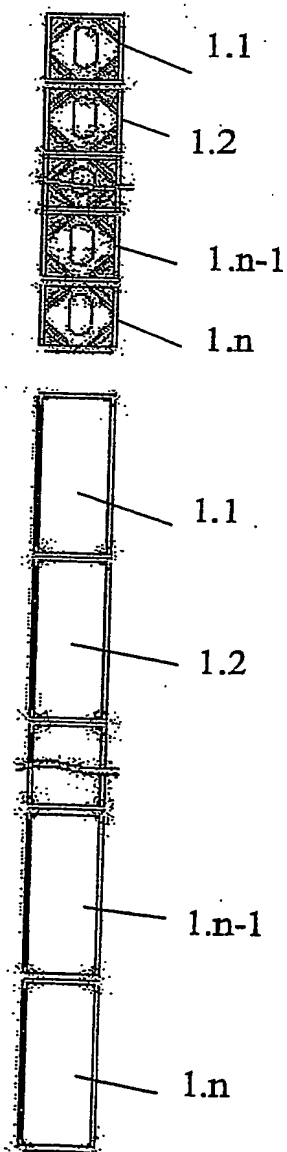


Fig. 8c

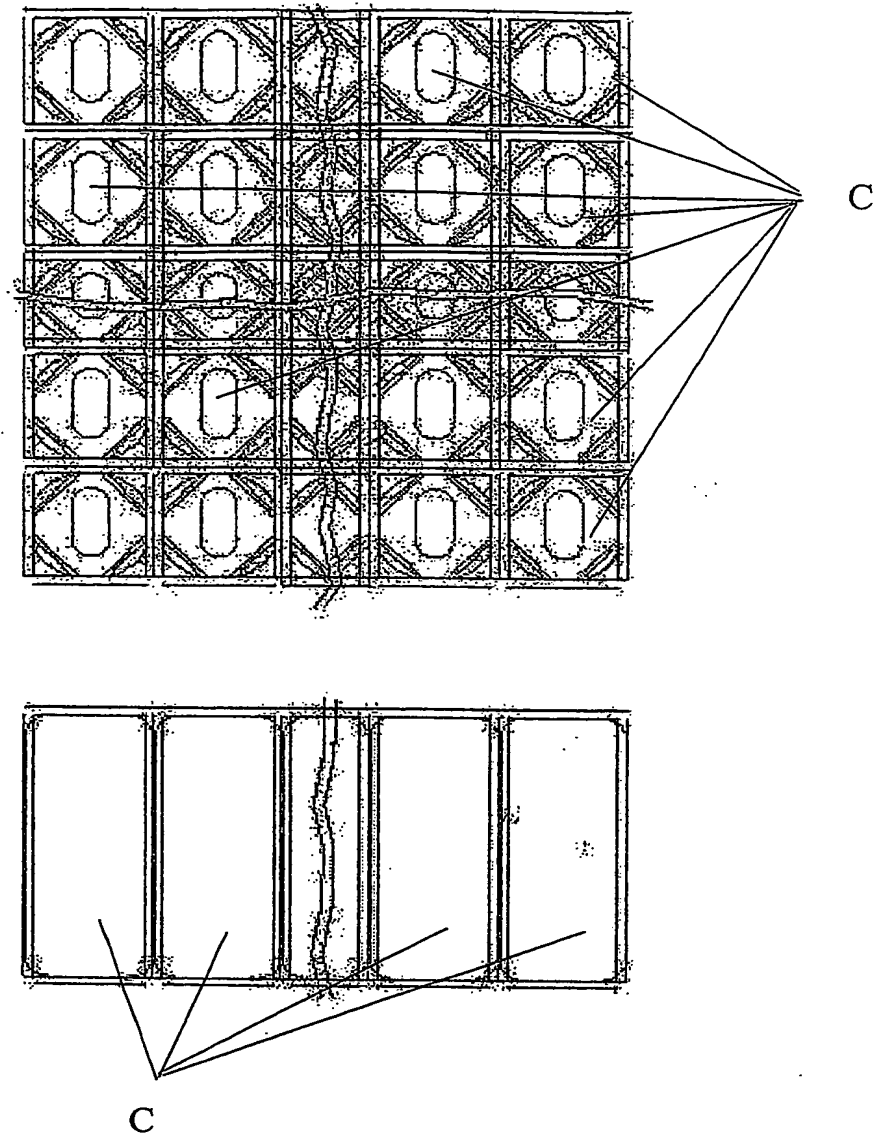


Fig. 8d

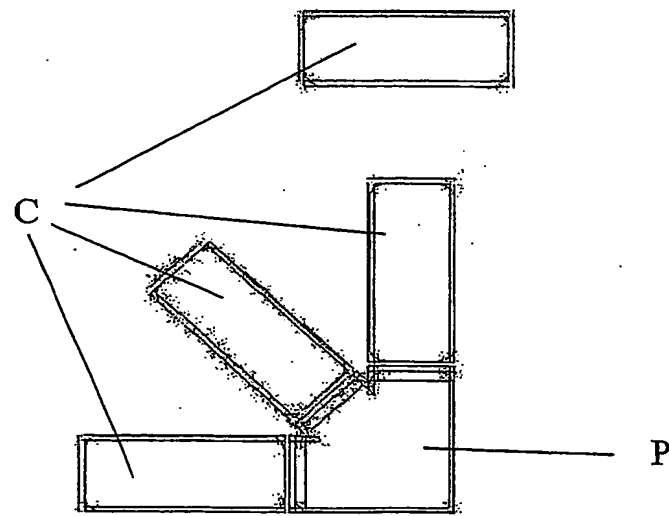
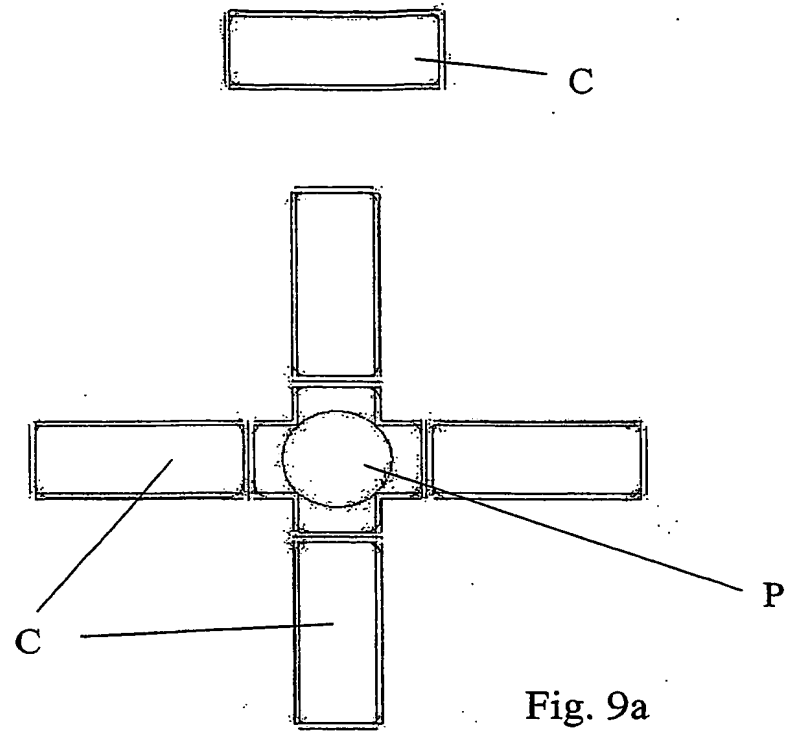


Fig. 9b

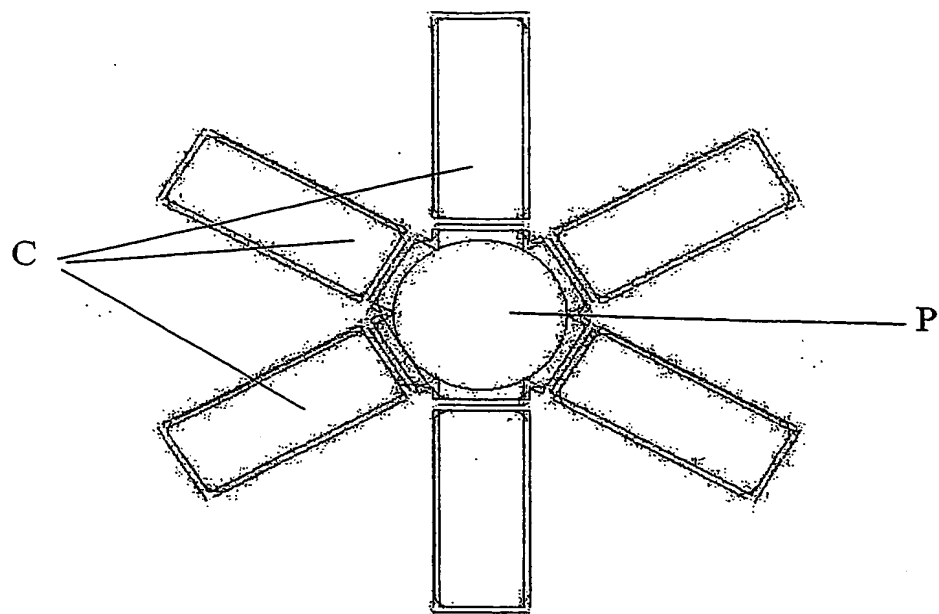


Fig. 9c

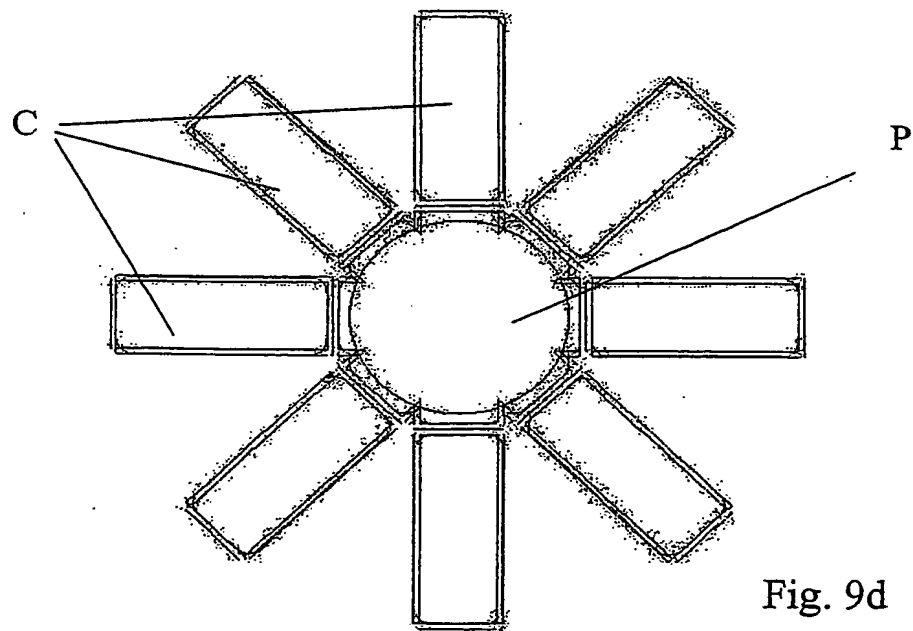


Fig. 9d